

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. August 2005 (11.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/074234 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04L 29/08**,
G06F 17/30

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ABB RESEARCH LTD.** [CH/CH]; Affolternstrasse
44, CH-8050 Zürich (CH).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/000862

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Januar 2005 (28.01.2005)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DOPPELHAMER, Jens** [DE/DE]; Trajanstrasse 45, 68526 Ladenburg (DE).
KRUSE, Eckhard [DE/DE]; Dossenheimer Landstrasse
96, 69121 Heidelberg (DE). **HU, Zaijun** [CN/DE];
Van-Leyden Strasse 24, 67061 Ludwigshafen (DE).
VERYHA, Yauheni [BY/DE]; Collinistrasse 5, Whg.
804, 68161 Mannheim (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

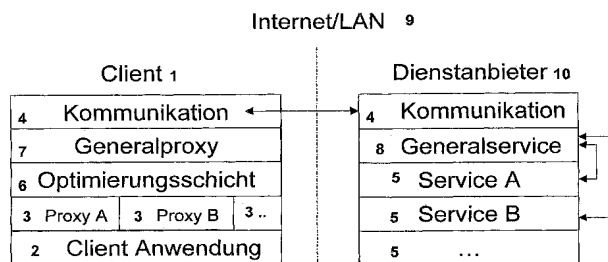
(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 004 345.0 29. Januar 2004 (29.01.2004) DE

(74) Anwälte: **MILLER, Toivo** usw.; ABB Patent GmbH,
Wallstadter Strasse 59, 68526 Ladenburg (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR COMMUNICATION BETWEEN REMOTE OBJECTS AND LOCAL PROXIES

(54) Bezeichnung: SYSTEM UND VERFAHREN ZUR KOMMUNIKATION ZWISCHEN ENTFERNTEN OBJEKTEN UND
LOKALEN STELLVERTRETERN



Systemarchitektur Kommunikationssystem

AA ... SYSTEM ARCHITECTURE COMMUNICATION SYSTEM
9 ... INTERNET/LAN
1 ... CLIENT
4 ... COMMUNICATION
7 ... GENERAL PROXY
2 ... CLIENT USE
10 ... SERVICE PROVIDER
8 ... GENERAL SERVICE
5 ... SERVICE A, SERVICE B

(57) Abstract: The invention relates to a system and to a corresponding method for communicating between remote objects provided by service providers (10). The methods thereof are accessible as web services (5) and client-sided local proxies (proxies 3) in a computer network (9), in particular Internet or LAN. A general service (8) is installed in addition to existing services (web services 5) on the side of the service provider (10), said general service being used to connect one or several client (1) service requests to the available services (5), and to transmit one or several answer messages to the clients (1). An optimisation layer (6) is implemented on the client side in addition to the other local proxies (proxies 3), said optimisation layer being configured in order to carry out client-sided optimisation and to combine groups of requests. Also, a general proxy (7) is installed which is configured in order to carry out grouped service requests and to return answer messages to the optimisation layer (6).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein System - und ein entsprechendes Verfahren - zur Kommunikation zwischen entfernten, bei Dienstanbietern (10) vorhandenen Objekten, deren Methoden als Webservices (5) zugreifbar sind, und Client-seitigen lokalen Stellvertretern (Proxies 3) in einem Rechnernetz (9), insbesondere Internet oder LAN. Auf der Seite der Dienstanbieter (10) ist zusätzlich zu vorhandenen Diensten (Webservices 5) ein Generalservice (8) installiert, der dafür eingerichtet ist, eine oder mehrere Serviceaufrufe eines Clients (1) an die vorhandenen Dienste (5) zu vermitteln, und eine

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/074234 A1



(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

oder mehrere Antwortnachrichten an den Clients (1) zu übermitteln. Client-seitig ist jeweils zusätzlich zu den sonstigen lokalen Stellvertretern (Proxies 3) eine Optimierungsschicht (6) implementiert, die dafür eingerichtet ist, Client-seitige Optimierungen vorzunehmen und Aufrufbündel zusammenzustellen. Ausserdem ist ein Generalproxy (7) installiert, der dafür eingerichtet ist, gebündelte Dienstaufrufe auszuführen und Antwortnachrichten an die Optimierungsschicht (6) zurückzugeben.

System und Verfahren zur Kommunikation zwischen entfernten Objekten und lokalen Stellvertretern

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein System und ein Verfahren zur Kommunikation zwischen entfernten Objekten, deren Methoden als XML-Web-Services – hier auch kurz als Webservices bezeichnet - zugreifbar sind, und ihren lokalen Stellvertreterobjekten, deren Methoden einen transparenten Zugriff auf die entfernten Methoden implementieren. Neben der Bezeichnung Stellvertreter wird hier auch die Bezeichnung Proxy verwendet. Solche Kommunikationsverfahren sind beispielsweise in <http://www.w3c.org/2002/ws/>, (Stand: 27.01.2004), beschrieben.

XML-Web-Services stellen eine standardisierte und weit verbreitete Grundlage zur Kommunikation in lose gekoppelten, verteilten Systemen, z. B. im Internet, insbesondere zum Aufruf entfernter Prozeduren und Methoden dar. In objektorientierten Systemen können XML-Web-Services zum Zugriff auf entfernte Objekte eingesetzt werden.

In Fig. 3 ist die Systemarchitektur eines Kommunikationssystems nach dem Stand der Technik dargestellt. Dabei ist ein Klient oder Client 1 dargestellt, der mit einem Dienstanbieter 10 über das Internet oder ein LAN 9 kommuniziert. Der Client 1 ist als Datenverarbeitungseinrichtung mit zugehöriger Software aufzufassen, mit wenigstens einer Client-Anwendung 2, die mit Proxies 3, z. B. Proxy A und Proxy B kommuniziert, wobei diese wiederum mit einer Kommunikationsschicht 4 kommunizieren. Die Kommunikationsschicht 4 des Client 1 ist dafür eingerichtet, mit

einer entsprechenden Kommunikationsschicht 4 eines Diensteanbieters 10 über das Internet 9 zu kommunizieren. Die Einrichtungen des Diensteanbieters 10 enthalten außerdem Software-Mittel zur Realisierung von Services 5, z. B. Service A und Service B.

Der bekannte Ablauf eines entfernten Dienstaufrufs in einer solchen Umgebung gemäß Fig.3 ist nachstehend beschrieben:

- i. Der Client 1 ruft eine lokale, von einem Stellvertreter 3 zur Verfügung gestellte Prozedur auf.
- ii. Der Stellvertreter 3 verwendet die in der Kommunikationsschicht 4 implementierte Funktionalität zum Übermitteln der Prozeduraufrufinformationen über das LAN oder das Internet 9 zum Diensteanbieter 10.
- iii. In der Kommunikationsschicht 4 des Diensteanbieters 10 wird die Prozeduraufrufinformation extrahiert, die den Dienst implementierende Prozedur 5 lokal aufgerufen, der Rückgabewert des Aufrufs formatiert und an die Kommunikationsschicht 4 des Klienten 1 übermittelt.
- iv. Die Kommunikationsschicht 4 des Klienten 1 extrahiert die Prozedurrückgabeinformationen, und der entsprechende lokale Stellvertreter 3 liefert den Rückgabewert als Ergebnis des initialen lokalen Prozeduraufrufs an die Client-Anwendung 2.

Durch die Verwendung von SOAP (Simple Object Access Protocol), wie in <http://www.w3.org/TR/soap12-part1/> beschrieben, verbunden mit http (Hypertext Transfer Protocol), wie in <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc2616.txt> beschrieben, als Verfahren zum Austausch strukturierter und typisierter Daten, können Dienste unterschiedlichsten Anwendungen innerhalb des sogenannten WWW über Plattformgrenzen hinweg zugänglich gemacht werden. Grundsätzlich ist das bekannte, wie auch das unten beschriebene Verfahren jedoch unabhängig vom verwendeten Protokoll.

Ein wesentlicher Nachteil einer solchen generischen Realisierung entfernter Methodenaufrufe ist, dass diese Aufrufe um ein Vielfaches zeit- und rechenintensiver

sind als lokale Funktionsaufrufe oder Funktionsaufrufe in enger gekoppelten Systemen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein System und ein Verfahren zur Kommunikation zwischen entfernten Objekten anzugeben, mit denen eine Verringerung des Kommunikationsaufwands erreichbar ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Kommunikationssystem gelöst, das die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist. Ein zugehöriges Kommunikationsverfahren und vorteilhafte Ausgestaltungen sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

Mit der Erfindung wird demnach vorgeschlagen, den erforderlichen Kommunikationsaufwand dadurch zu verringern, dass Client-seitig eine Optimierungsschicht sowie ein Generalproxy angeordnet werden, und beim Dienstanbieter einen Generalservice einzufügen. Mit diesen Maßnahmen lassen sich Optimierungen, z. B. durch Bündelung von Aufrufen erreichen.

Das System bzw. Verfahren erlaubt die Nutzung von Zwischenspeichern (Caches), alternativen Datenformaten und Übertragungsprotokollen, sowie anwendungsspezifischen Optimierungen.

In Umgebungen, die z. B. über die Grenzen eines lokalen Netzwerkes hinweg einzelne Komponenten nur lose koppeln, gilt insbesondere, dass ein Bündeln von Dienstaufrufen wünschenswert sein kann, wenn die fixen Kosten für eine sogenannte Rundreise vom Klienten zum Dienstanbieter und zurück im Verhältnis zu den Kosten der Übertragung und Bearbeitung der eigentlichen Dienstanfrage und Antwort sehr hoch sind. Diese Kosten werden verursacht durch (oft mehrfach) notwendige Verbindungsaufbauten, die Erstellung und Übertragung protokollspezifischer Nachrichtenköpfe und die Initialisierung von Nachrichten verarbeitenden (z. B. von SOAP/XML-Parser-, Authentifizierungs- und Autorisierungs-) oder übertragenden (z. B. HTTP-Verbindungs- oder Datenkomprimierungs-) Komponenten. Mit der Erfindung wird hinsichtlich dieses Sachverhalts eine Verbesserung erreicht, da ermöglicht wird, unabhängig von der Erstellung der Dienste (Webservices) und Stellvertreter (Proxies), Optimierungen in den Kommunikationsablauf einzufügen. Dabei werden

keine zusätzlichen Anforderungen an die Ablaufumgebung sowohl der Dienst- als auch der Klient- und Stellvertreterkomponenten gestellt, und die generischen Dienst- und Stellvertreterkomponenten, insbesondere deren Schnittstellen, werden nicht verändert, wodurch vorteilhaft Wiederverwendbarkeit und leichte Konfigurierbarkeit erreicht werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es:

1. entfernte Methodenaufrufe zu unterbinden, z. B. indem lokale Caches zum Beantworten von Informationsanfragen genutzt werden,
2. entfernte Methodenaufrufe zu verzögern, z. B. können die in objektorientierten Umgebungen notwendigen Methodenaufrufe zur Kontrolle der Lebenszeit entfernter Objekte, sei es durch deren explizite Zerstörung (sogenannte Destruktoraufrufe), oder durch das periodische Ermitteln von nicht mehr verwendeten Objekten (die sogenannte Garbage Collection), durchaus zeitlich verzögert vom Klienten zur Ablaufumgebung der entfernten Objekte übermittelt werden,
3. entfernte Methodenaufrufe zu bündeln, z. B. um die Zahl ressourcenintensiver Verbindungsaufbauvorgänge zu verkleinern und die in 1. und 2. hintangestellten Anfragen bei sich bietender Gelegenheit nachträglich zu tätigen,
4. die die Rückgabewerte entfernter Methodenaufrufe enthaltenden Nachrichten mit weiteren, für die lokale Anwendung relevanten Informationen anzureichern, z. B. um das Löschen von ungültig gewordenen Einträgen in lokalen Caches zu veranlassen,
5. über verwendete Übertragungsprotokolle oder Datenformate je nach Laufzeitumgebung zu entscheiden, z.B. um die ressourcenintensive SOAP/HTTP-Übertragung durch eine effizientere zu ersetzen, sofern die Art der Verbindung (Internet/LAN, eventuell vorhandene HTTP-Proxies und Firewalls) dies erlauben, und
6. zur Verwaltung, insbesondere Aktualisierung und Invalidierung der Daten in einem Zwischenspeicher, unabhängig von Aufrufen aus Client-Anwendungen eine Kommunikation zu initiieren, oder huckepack Informationen zusammen mit der Übertragung von Aufrufbündeln und der Rückübertragung von Antworten beim Dienstanbieter anzufordern.

Das Verfahren ist in allen Umgebungen einsetzbar, in denen generische Dienstanbieter- und Stellvertreter-Komponenten zur Verfügung stehen, die die Funktionalität zur Formatierung und Übertragung eines entfernten Dienstaufrufs und der entsprechenden Antwort kapseln. Zum Beispiel bietet die Framework Class Library (FCL) der Microsoft.NET Plattform, vergl. J. Richter, Applied Microsoft .NET Framework Programming, Microsoft Press 2001, Seiten 21 bis 24, solche Komponenten an.

Eine weitere Beschreibung der Erfindung und deren Vorteile erfolgt nachstehend anhand eines in Zeichnungsfiguren dargestellten Ausführungsbeispiels.

Es zeigt:

- Fig. 1 die Systemarchitektur eines erfindungsgemäßen Kommunikationssystems,
- Fig. 2 einen erfindungsgemäßen Kommunikationsablauf,
- Fig. 3 die Systemarchitektur eines Kommunikationssystems nach dem Stand der Technik.

Fig.1 zeigt die Systemarchitektur eines erfindungsgemäßen Kommunikationssystems. Zum Zweck der Kontrolle und Optimierung der Kommunikation ist dabei auf der Seite eines Dienstanbieters 10 zusätzlich zu den in einer Ausführungsumgebung gemäß dem Stand der Technik, wie bereits oben anhand der Fig. 3 beschrieben, vorhandenen Diensten, den Services 5, ein weiterer Webservice allgemeinerer Funktionalität installiert, der mit Generalservice 8 bezeichnet ist. Dieser ist in der Lage, eine oder mehrere Dienstanfragen an die ursprünglichen Dienstanbieter, die Services 5, zu vermitteln, und eine oder mehrere Antwortnachrichten an den oder die entfernten Klienten, die Clients 1, zu übermitteln.

Entsprechend ist in der entfernten Ablaufumgebung, beim Client 1, ein generischer Stellvertreter für diesen zusätzlichen Webservice installiert, der als Generalproxy 7 bezeichnet ist. Außerdem enthält der Client 1 als zusätzliche Komponente eine Optimierungsschicht 6. Diese bietet für die Kommunikation mit den Proxies 3 erforderliche Kommunikations- und Datenformatierungs-Funktionen und ersetzt insoweit Funktionen der Kommunikationsschicht 4, erweitert aber auch die

Optimierungsmöglichkeiten. Die Optimierungsschicht 6 kann ihrerseits mittels des Generalproxies 7 die Funktionalität der Kommunikationsschicht 4, oder eine andere Implementierung der benötigten Funktionalität, verwenden.

Weitere Informationen zur Funktion der bereits genannten Komponenten erschließen sich aus der nachstehenden Beschreibung eines Kommunikationsablaufes anhand der Fig. 2. In Fig. 2 symbolisieren senkrechte Balken die jeweils benutzten Systemkomponenten, deren Nummerierung mit der jeweiligen Komponentenbezeichnung in Fig. 3 übereinstimmt. Mit S1 bis S14 sind Ablaufschritte bezeichnet, die nachstehend erläutert werden.

Fig. 2 zeigt einen typischen Ablauf eines Dienstaufwurfes in einer erfindungsgemäß erweiterten Umgebung:

Schritt S1: Der Client 1, bzw. die Client-Anwendung 2 ruft eine lokale, von einem Proxy 3 zur Verfügung gestellte Prozedur auf.

Schritt S2: Der Proxy 3 verwendet die in der Optimierungsschicht 6 implementierte Funktionalität zum Übermitteln von Prozeduraufrufen. Die Optimierungsschicht 6 bietet dem Proxy oder Stellvertreter 3 dazu eine zur ursprünglichen Kommunikationsschicht identische Schnittstelle.

Schritt S3: In der Optimierungsschicht 6 wird der Dienstaufwurf, sofern er nicht verzögert oder durch ein, in einem Zwischenspeicher der Optimierungsschicht 6 vorhandenes Ergebnis beantwortet werden kann, durch schon vorhandene, vorher verzögerte, oder aber sinnvollerweise im Voraus zu tätige Dienstaufwürfe, erweitert (Bündelung von Aufrufen).

Schritt S4: Dieses Bündel von Aufrufen wird durch einen lokalen Aufruf des Generalproxy 7 an die generische Kommunikationsschicht 4 des Client 1 übergeben, und zur Kommunikationsschicht 4 des Diensteanbieters 10 übertragen.

Schritt S5: Durch einen lokalen Aufruf der Generalserviceprozedur wird das Bündel an den Generalservice 8 übergeben.

Schritt S6: Die Generalserviceprozedur bearbeitet die Dienstaufwürfe und liefert deren Ergebnisse. Der Generalservice 8 findet dazu im Schritt 6 die benötigten Services 5 auf.

Schritt S7: Methodenaufwurf durch den Generalservice 8.

Schritt S8: Resultate-Rückgabe der Services 5 an den Generalservice 8.

Schritt S9: Zusammenstellung der Resultate durch den Generalservice 8 zu Bündeln.

Schritt S10: Rückgabe des Resultate-Bündels an die Kommunikationsschicht 4. Das Bündel kann erweitert sein um zusätzlich vom Dienstanbieter zur Optimierungsschicht 6 des Klienten zu übermittelnde Informationen.

Schritt S11: Übertragung zur entfernten Kommunikationsschicht 4 und von dort Rückgabe zum Generalproxy 7, der das Ergebnis als lokale Prozedurrückgabe an die Optimierungsschicht 6 liefert.

Schritt S12: Auswertung der Resultate in der Optimierungsschicht 6.

Schritt S13: In der Optimierungsschicht 6 werden die zusätzlich zur Antwort auf die initiale Dienstanfrage gelieferten Informationen ausgewertet und verwendet.

Schritt S14: Die Antwort auf die initiale Anfrage wird über den generischen Stellvertreter 3 an die Clientanwendung 2 übermittelt, womit der beispielhafte Ablauf beendet ist.

In einer konkreten Implementierung des Systems, zum Beispiel als Komponente innerhalb des .NET Frameworks, kann die Erweiterung eines bestehenden Systems von generischen Stellvertretern und Dienstanbietern durch einen Austausch der klientenseitigen Kommunikationsschicht durch die erfindungsgemäße Optimierungsschicht 6 mit Kommunikationsschicht 4 und die Installation des zusätzlichen Generalproxy parallel zu den vorhandenen Proxies realisiert werden. Anwendungsunabhängige Optimierungen, wie die Verwendung von Caches und die Verzögerung von Dienstaufufen können so ohne Implementationsaufwand konfigurierbar zur Verfügung gestellt werden. Anwendungsabhängige Optimierungen können als Module an einer definierten Schnittstelle der Optimierungsschicht 6 eingefügt werden.

Entsprechend wird auf der Dienstanbieterseite der Generalservice 8 parallel zu den vorhandenen Services realisiert. Der Generalservice 8 beinhaltet einen Zwischenspeicher von dienst anbietenden Serviceinstanzen, deren Dienstmethoden durch sogenannte Reflektion, d.h. anhand von Informationen über das Ziel, den Namen und die Signatur der Methode ausgeführt werden. Zur Serialisierung und Deserialisierung der Parameter- und Rückgabeobjekte der Methodenaufufe können XML-Dokument-Instanzen gemäss der SOAP-Spezifikation oder eine bandbreiteneffizientere Binärkodierung verwendet werden. Die Zuordnung von

klientenseitigen zu dienstanbieterseitigen Typen erfolgt im Falle der SOAP-(De)Serialisierung anhand von in den gegebenen Proxy-Service-Paaren deklarierten Typattributen, im Falle der Binärkodierung wird eine Bindung zwischen Serialisierung und zu instanziiertem Typ gemäss den Anforderungen der vorgefundenen Deserialisierungskomponente implementiert.

Die Optimierung und Kontrolle der Kommunikation ist transparent sowohl für die Nutzer der angebotenen Dienste als auch für deren Anbieter.

Patentansprüche

1. System zur Kommunikation zwischen entfernten, bei Dienstanbietern (10) vorhandenen Objekten, deren Methoden als Webservices (5) zugreifbar sind, und Client-seitigen lokalen Stellvertretern (Proxies 3) in einem Rechnernetz (9), insbesondere Internet oder LAN, wobei

- a) auf der Seite der Dienstanbieter (10) zusätzlich zu vorhandenen Diensten (Webservices 5) ein Generalservice (8) installiert ist, der dafür eingerichtet ist, eine oder mehrere Serviceaufrufe eines Clients (1) an die vorhandenen Dienste (5) zu vermitteln, und eine oder mehrere Antwortnachrichten an den Client (1) zu übermitteln,
- b) Client-seitig zusätzlich zu den sonstigen lokalen Stellvertretern (Proxies 3) eine Optimierungsschicht (6) implementiert ist, die dafür eingerichtet ist, Client-seitige Optimierungen vorzunehmen und Aufrufbündel zusammenzustellen, und außerdem ein Generalproxy (7) installiert ist, der dafür eingerichtet ist, gebündelte Dienstaufträge auszuführen und Antwortnachrichten an die Optimierungsschicht (6) zurückzugeben.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Optimierungsschicht (6) mindestens einen Zwischenspeicher enthält, mit dessen Hilfe Dienstaufträge vermeidbar oder verzögerbar sind.

3. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Client (1) mittels der Optimierungsschicht (6) und dem Generalproxy (7) dafür eingerichtet ist, auch ohne Aufruf durch eine Client-Anwendung (2) selbsttätig eine Kommunikation mit einem Dienstanbieter (10) zu initiieren, um gespeicherte Information zu aktualisieren.

4. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Client (1) mittels der Optimierungsschicht (6) und dem Generalproxy (7) dafür eingerichtet ist, zur Verwaltung, insbesondere Aktualisierung und Invalidierung der Daten im Zwischenspeicher, huckepack Informationen zusammen mit der Übertragung von Aufrufbündeln und der Rückübertragung von Antworten beim Dienstanbieter (10) anzufordern.

5. Verfahren zur Kommunikation zwischen entfernten, bei Dienstanbietern (10) vorhandenen Objekten, deren Methoden als Webservices (5) zugreifbar sind, und Client-seitigen lokalen Stellvertretern (Proxies 3) in einem Rechnernetz (9), insbesondere Internet oder LAN, wobei

- auf der Seite von Dienstanbietern (10) zusätzlich zu vorhandenen Diensten (Webservices 5) ein Generalservice (8) installiert ist, und
- Client-seitig jeweils zusätzlich zu den sonstigen lokalen Stellvertretern (Proxies 3) eine Optimierungsschicht (6) implementiert ist, die einen Zwischenspeicher enthält, und außerdem ein Generalproxy (7) installiert ist,

und wobei

- a) mehrere Aufrufe von Methoden durch Client-Anwendungen (2) beim jeweiligen Stellvertreter (Proxy 3) durch diesen der Optimierungsschicht (6) zugeleitet werden, dort zu einem Aufrufbündel zusammengestellt und einer Kommunikationsschicht (4) zugeleitet werden,
- b) eine Übertragung des Aufrufbündels zum Dienstanbieter (10) durchgeführt wird, dort durch den Generalservice (8) die im Aufrufbündel enthaltenen einzelnen Aufrufe den jeweils entsprechenden Diensten (5) zugeleitet werden, deren Antworten zusammengestellt und gebündelt zum Client (1) zurückübertragen werden, und
- c) die Antworten in der Optimierungsschicht (6) ausgewertet und über den jeweiligen Stellvertreter (3) der Client-Anwendung (2) zugeführt werden..

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Optimierungsschicht (6) zur Verwaltung, insbesondere Aktualisierung und

Invalidierung der Daten im Zwischenspeicher, huckepack Informationen zusammen mit der Übertragung von Aufrufbündeln und der Rückübertragung von Antworten beim Dienstanbieter (10) anfordert.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Optimierungsschicht (6) zur Verwaltung, insbesondere Aktualisierung und Invalidierung der Daten im Zwischenspeicher, auch ohne Aufruf durch eine Client-Anwendung (2) selbsttätig eine Kommunikation mit einem Dienstanbieter (10) initiiert.

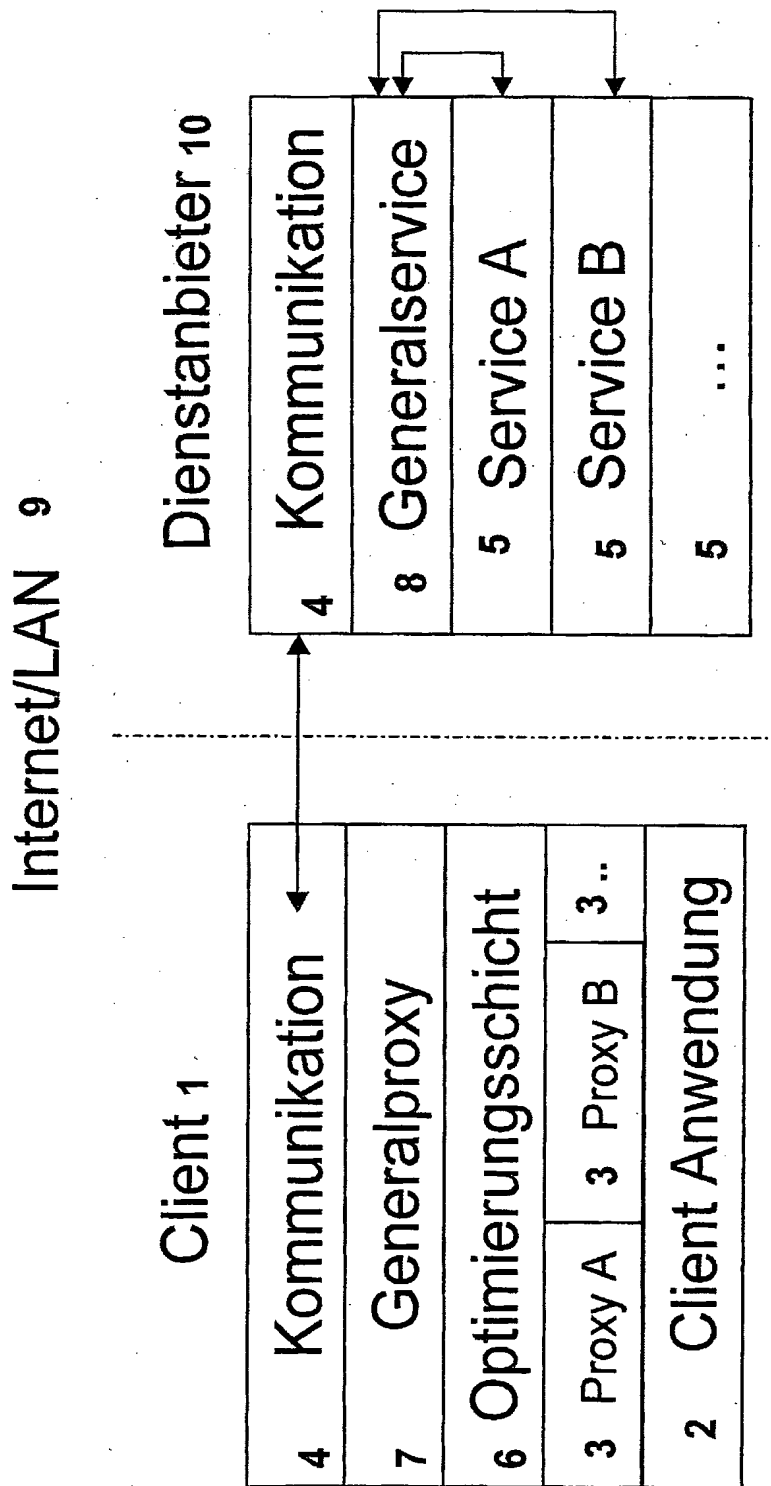


Fig. 1: Systemarchitektur Kommunikationssystem

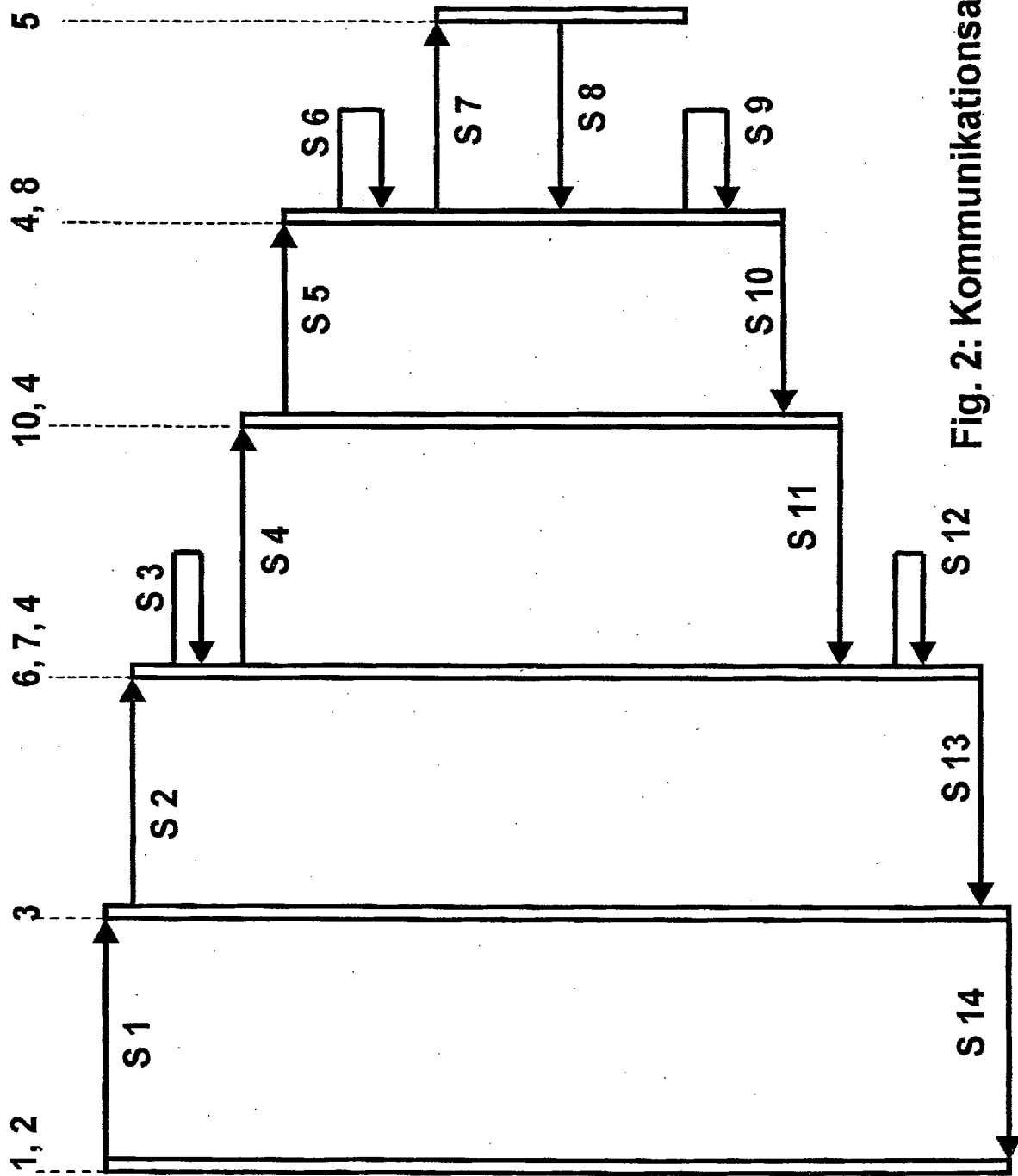


Fig. 2: Kommunikationsablauf

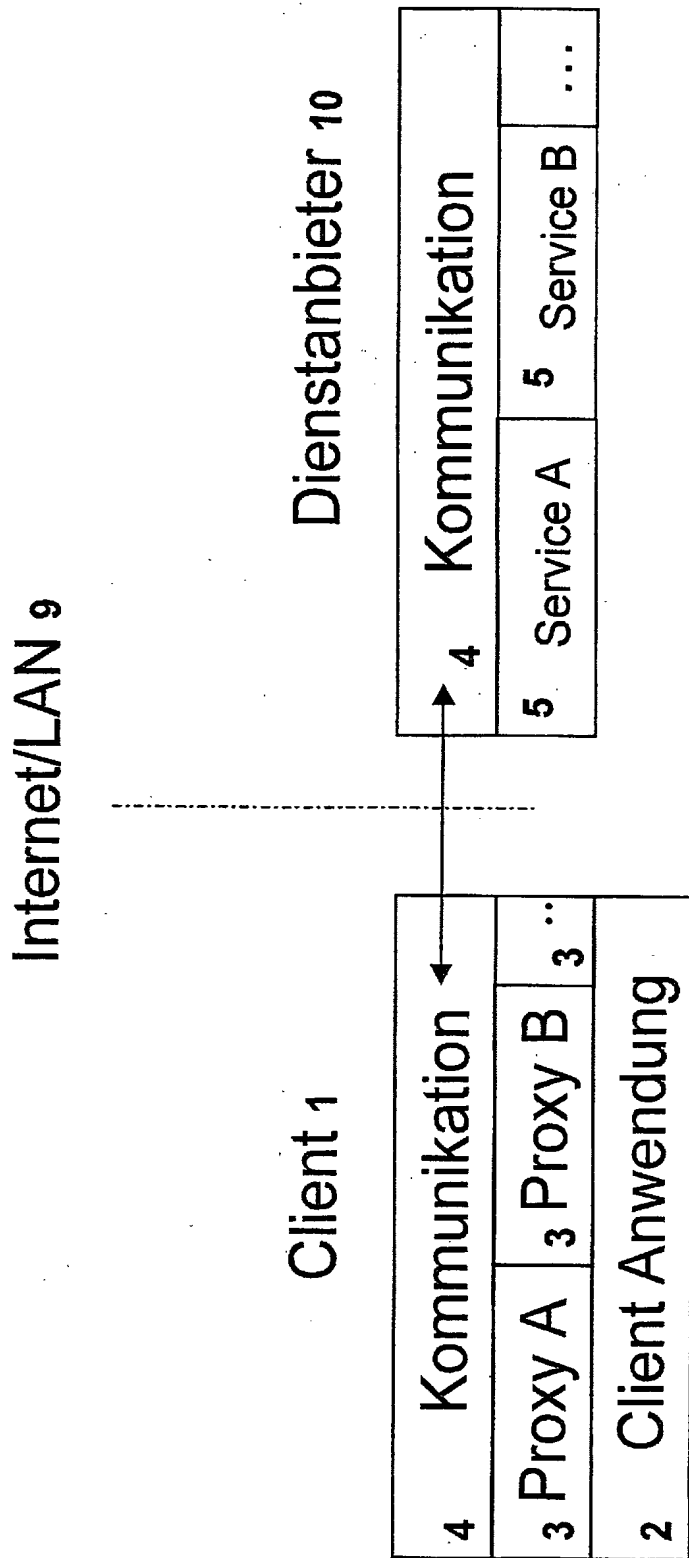


Fig. 3: Systemarchitektur – Stand der Technik

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/000862

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04L29/08 G06F17/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04L G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/079041 A1 (PARRELLA MICHAEL J ET AL) 24 April 2003 (2003-04-24) paragraph '0012! - paragraph '0016! paragraph '0058! paragraph '0062! paragraph '0064! - paragraph '0082! paragraph '0094! - paragraph '0102! figures 2,5,6,10A,11	1-7
A	US 6 098 149 A (OFER ET AL) 1 August 2000 (2000-08-01) column 2, line 1 - line 26	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 April 2005

Date of mailing of the international search report

11/04/2005

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Homan, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/000862

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003079041 A1	24-04-2003	BR 0210141 A	08-06-2004
		BR 0210159 A	24-08-2004
		CA 2447555 A1	12-12-2002
		CA 2447734 A1	12-12-2002
		CA 2447787 A1	12-12-2002
		CN 1513144 A	14-07-2004
		CN 1513142 A	14-07-2004
		EP 1402692 A2	31-03-2004
		EP 1402388 A1	31-03-2004
		EP 1402391 A2	31-03-2004
		JP 2004535631 T	25-11-2004
		JP 2004535713 T	25-11-2004
		WO 02099591 A2	12-12-2002
		WO 02099677 A1	12-12-2002
		WO 02100117 A2	12-12-2002
		US 2003078964 A1	24-04-2003
		US 2003051055 A1	13-03-2003
<hr/>			
US 6098149 A	01-08-2000	NONE	
<hr/>			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000862

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04L29/08 G06F17/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04L G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2003/079041 A1 (PARRELLA MICHAEL J ET AL) 24. April 2003 (2003-04-24) Absatz '0012! - Absatz '0016! Absatz '0058! Absatz '0062! Absatz '0064! - Absatz '0082! Absatz '0094! - Absatz '0102! Abbildungen 2,5,6,10A,11 -----	1-7
A	US 6 098 149 A (OFER ET AL) 1. August 2000 (2000-08-01) Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 26 -----	1-7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. April 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Homan, P

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000862

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003079041 A1	24-04-2003	BR 0210141 A	08-06-2004
		BR 0210159 A	24-08-2004
		CA 2447555 A1	12-12-2002
		CA 2447734 A1	12-12-2002
		CA 2447787 A1	12-12-2002
		CN 1513144 A	14-07-2004
		CN 1513142 A	14-07-2004
		EP 1402692 A2	31-03-2004
		EP 1402388 A1	31-03-2004
		EP 1402391 A2	31-03-2004
		JP 2004535631 T	25-11-2004
		JP 2004535713 T	25-11-2004
		WO 02099591 A2	12-12-2002
		WO 02099677 A1	12-12-2002
		WO 02100117 A2	12-12-2002
		US 2003078964 A1	24-04-2003
		US 2003051055 A1	13-03-2003
<hr/>			
US 6098149 A	01-08-2000	KEINE	
<hr/>			